‘

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA

OFICINA

CIÊNCIAS & TEATRO:

Práticas educacionais sobre o conceito de *Energia*

Autoria: Natália Noelma Antunes de Lira
Orientação: Prof. Dr. Milton Schivani

Natal, RN. Brasil.
Setembro de 2019

‘

RESUMO

A oficina aqui proposta visa proporcionar subsídio teórico e prático para o desenvolvimento de atividades teatrais, no Ensino de Ciências, enquanto metodologia para o ensino do conceito de Energia. Tem como público alvo educadores em formação inicial e/ou continuada das áreas de Química, Biologia e/ou Física. Para tal, a oficina proporcionará discussões teóricas e atividades práticas sobre os aspectos históricos, culturais e científicos do conceito *Energia*, bem como sobre as potencialidades e limitações da metodologia pretendida. Espera-se que os educadores reflitam sobre o ensino do conceito de Energia em suas aulas e (re)conheçam o rico potencial educacional de atividades teatrais enquanto mais uma possibilidade metodológica alternativa às práticas tradicionais de ensino.

Palavras-chave: Formação docente; Ensino de ciências; Energia; Atividades teatrais.

‘

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

Prezado(a) educador(a),

A oficina que aqui propomos corresponde à materialização do Produto Educacional enquanto consequência de uma dissertação do mestrado profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) cujo tema diz respeito às possibilidades, potencialidades e limitações do uso de atividades teatrais para o Ensino de Ciências, mas especificamente do conceito de Energia.

Partimos da tão conhecida dificuldade em ensinar e aprender sobre Energia, tendo em vista sua complexidade imensa em termos históricos, culturais, sociais e também científicos. E vamos ao encontro das atividades teatrais enquanto possibilidade de tornar tal exercício menos árduo e mais viável. Por outro lado, sabemos que os professores de ciências normalmente não possuem certa afinidade com esse tipo de atividade/conhecimento, o que se pode atribuir à dualidade entre às áreas de exatas e de humanas ou mesmo pela limitação na formação docente em termos de formas inovadoras de ensino. De qualquer forma, sabe-se que a interação entre Ciência e Teatro não é tão comum na rede básica de ensino, principalmente se a comparamos com o uso de atividades experimentais, por exemplo.

Nesse sentido, a oficina aqui descrita pretende contribuir na formação de professores de modo a fornecer experiências que vão além das tradicionais já tão vividas no processo formativo. Descrevemos, mais especificamente, algumas sequências didáticas que permitirão auxiliar ao professor na introdução do conceito de Energia fazendo o uso de atividades teatrais e dialogando essas duas áreas que tanto conversam e contribuem entre si: Ciência e Arte.

Entendemos que o professor (a) ou coordenador (a) que tome estas sequências para aplicar possivelmente tenha pouca experiência com esse tipo de atividade, o que nos fez tentar descrever ao máximo minuciosamente o passo a passo das sequências. Esperamos contribuir e difundir na percepção de Ciência enquanto cultura.

Os autores,
Natália Lira
Milton Schivani

PARA QUÊ E PARA QUEM?

Público alvo: esta oficina destina-se aos educadores em formação inicial ou continuada das áreas de Química, Biologia e/ou Física.

Objetivo geral: habilitar os professores para desenvolver atividades teatrais que envolvem mais especificamente Jogos Teatrais e adaptação de roteiros no contexto do ensino de Ciências com foco no tema Energia.

Objetivos específicos: propiciar discussões e experiências que possibilitem aos professores enxergar o ensino do conceito de Energia sob o aspecto de abordagens teatrais, percebendo suas potencialidades e limitações. Acreditamos que o contato direto com tais abordagens ajude a despertar nos professores motivação para utilização de novas metodologias de ensino que facilitem o processo de ensino e aprendizagem do conceito de Energia.

POR QUE CIÊNCIAS E TEATRO NA EDUCAÇÃO BÁSICA?

Muito embora Ciência e Arte pareçam áreas do conhecimento distintas e opostas, o diálogo entre essas duas áreas é bem vindo e pode permitir, entre outras coisas, a aproximação entre aluno e Ciência, tendo em vista o aspecto lúdico, simples e agradável, resgatando ainda o prazer de conhecer, a motivação de se aprender e viabilizando o protagonismo do aluno no processo de ensino e aprendizagem (ASSIS et al., 2016; BATISTA et al., 2009; MONTENEGRO et al., 2005; OLIVEIRA; ZANETIC, 2004).

A linguagem teatral pode tornar a sala de aula um ambiente mais agradável e propício à exposição dos pensamentos, sem tanto temor do julgamento. Dessa forma, o teatro surge como uma possibilidade para promover o diálogo em sala de aula entre/com alunos e professor, rompendo com aspectos da chamada Educação Bancária tão falada por Paulo Freire.

Ultrapassando as razões motivadoras e lúdicas, a presença de atividades teatrais consiste em uma forma de expressão que transcende o modelo tradicional de ensino que, muito embora necessário, não é suficiente para o desenvolvimento das competências e habilidades necessárias ao processo de ensino-aprendizagem em ciências. Além disso, esse tipo de atividade é facilitador de um ambiente propício para que o aluno tenha autonomia no processo de ensino e aprendizagem, conforme Oliveira e Zanetic (2004):

> A atividade teatral, ao trabalhar a sensibilidade, a percepção, a intuição, as emoções, pode permitir ao aluno fazer relações entre conteúdos, relações entre ciência e questões sociais, como também proporcionar a coragem para se arriscar, descobrir e enunciar a sua crítica, expor sua forma diferente de pensar. (OLIVEIRA e ZANETIC, 2004, p. 3)

As Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para Ciências Naturais e Matemática recomendam a utilização de outras formas de expressão no ensino de ciências, tais como a corporal e artística, que se manifestam aqui através da realização dos Jogos Teatrais, adaptação de textos para roteiros e encenação. Através de tais atividades queremos estimular habilidades referentes à linguagem teatral, que irá auxiliar no estímulo à autonomia, à criatividade, à espontaneidade e no prazer em aprender.

Ao se deparar com um ambiente alternativo ao tradicional, esperamos que os participantes se sintam a vontade para expressar suas concepções sem a preocupação de serem considerados “certos” ou “errados” de acordo com “a verdade científica”. Dessa forma, pretendemos apresentar a ciência não dogmática, que é fruto de uma construção histórica, social e cultural capaz de dialogar com outras áreas do conhecimento, bem como através de outras linguagens que não a matemática e tecnicista.

Ressaltamos que o nosso objetivo se distancia do ensino do teatro em si, extremamente necessário à Educação Básica, que requer um profissional formado e capacitado para tal. Pretendemos fazer uso da linguagem artística, das atividades teatrais e especialmente dos Jogos Teatrais propostos por Viola Spolin para propor uma nova estrutura metodológica no ensino de ciências, estabelecendo um diálogo entre Ciência e Arte.

Olhar para a Física (Química ou Biologia) através do filtro da arte é conhecê-la através de outro aspecto que não o do ensino tradicional, que tantas vezes se resume em resolução de problemas matemáticos não contextualizados e pouco significativos para os estudantes. Mas percebê-la ou reconhecê-la de forma menos intimidadora como ciência que se construiu e descontruiu tantas vezes ao longo da história da humanidade influenciando-a e sendo influenciada por ela, pela sua cultura, literatura, tecnologia, economia, política e mais tantas outras dimensões da sociedade.

Por outro lado, reconhecemos as limitações presentes na utilização de atividades teatrais nesse contexto. Tais como a restrita existência de roteiros, textos teatrais ou guias que orientem essa metodologia e a realidade inerente à sala de aula que implica no tempo corrido para que se cumpra o currículo escolar e o espaço disponível na escola para atividades extra sala de aula. É no sentido de superação desses limites, que surge esse produto educacional com o intuito de orientar o professor na utilização de atividades teatrais em suas aulas de ciências, mais especificamente para se trabalhar o conceito de energia. Dessa forma, propomos o desenvolvimento de uma sequencia didática para discutir o conceito de Energia em sala de aula através de abordagens teatrais.

ENERGIA: UMA IMPORTANTE PROTAGONISTA

Em uma entrevista fictícia no livro Faces da Energia (ANEXO I), de autoria de Maurício Pietrocola e Aníbal Figueiredo, a Energia tenta ajudar o entrevistar a entendê-la melhor, conforme o trecho recortado:

Você não poderia ser mais explícita e dizer, afinal, quem é você?

O problema está justamente aí. Eu até poderia enunciar uma definição sobre o que sou... Mas não acredito que isso torne as coisas mais fáceis. Vou tentar explicar de outra forma. As pessoas vivem falando a meu respeito. Você já deve ter ouvido ou falado algo do tipo: “Precisarei de energia para enfrentar o dia hoje”, “Tive uma semana dura e estou sem energia para passear”, “Vou tomar algo energético antes da partida de futebol”.

Como percebemos, a energia é um termo usado constantemente em nosso cotidiano, remetendo a muitos contextos e significados diferentes. Obviamente nem todos esses são necessariamente termos que possuem significado científico, mas estão fortemente presentes no dia a dia explicando ou descrevendo eventos, o que pode gerar inúmeras concepções alternativas acerca do tema. Essa situação é muito bem descrita pelo professor e historiador Leandro Karnal em uma palestra quando ele diz:

> [...] a palavra que eu mais odeio no planeta que é energia, energia tem elétrica, atômica, magnética. Vou com os alunos pro exterior, eles entram no hotel e dizem "ai que energia boa tem esse hotel". Não, o hotel é de luxo: tem toalha boa, tem serviço bom, tem talher de prata, não é energia. É luxo. "Ah, este hotel tem uma energia ruim". Não, a toalha é de esfoliação suave, aquele que você se seca e vai tirando a camada externa da pele. Num é? O hotel é um moquifo mesmo, não é energia. Coloca com cama de lençol de mil fios, coloca um serviço, você vai ver que a energia dispara lá em cima. "Essa pessoa suga energia". Não, essa pessoa é chata, ela não suga energia. Ela é chata, ela é invasiva, ela é burra. Não dá, não é energia. É que eu tenho que ficar a todo momento controlando minha vontade de matá-la. "Ah, a energia dessa pessoa é muito ruim." Torna essa pessoa interessante que essa energia dispara. (Leandro Karnal)[19]

Por outro lado, nem mesmo a definição no campo da Física sobre energia é muito clara. Nos livros didáticos de Física, por exemplo, as definições são as mais

---

[19] Em palestra de encerramento do XXXVI Encontro Nacional de Dirigentes de Pessoal e Recursos Humanos das Instituições Federais de Ensino (ENDP) realizada em 23/09/2016, Natal-RN. Disponível em: <https://youtu.be/-kHW4TgbnlQ?t=4382> Acesso em 13/09/2019.

variadas e pouco precisas. De fato, o tema é extremamente complexo, o que se deve, em parte, à percepção da energia enquanto modelo conceitual construído e compartilhado pela comunidade científica ao longo da história e da construção do conhecimento científico (BUCUCCI, 2006).

Encontramos, dessa forma, em nosso contexto social, cultural, educacional, político e econômico o conceito de Energia enquanto protagonista complexa e misteriosa. Reconhecemos, logo, o que protagonizaria o encontro entre Ciência e Arte: *a Energia!*

Todavia, não é suficiente definir o conceito a ser ensinado/discutido. O ensino de ciências requer o desenvolvimento de competências e habilidades que proporcione um aprendizado com caráter crítico e prático. É nesse momento que as atividades teatrais aparecem como uma potencial alternativa metodológica.

Sinalizamos dois aspectos quando pensamos na construção de uma compreensão dinâmica da nossa vivência em diversas esferas: “reconhecer a Ciência enquanto construção humana, aspectos de sua história e relações com o contexto cultural, social, político e econômico” e “estabelecer relações entre o conhecimento científico e outras formas de expressão da cultura humana”. Esses dois caminhos trazem em si o potencial de relacionar o ensino de energia com abordagens teatrais, por exemplo, resgatando a construção histórica desse conhecimento científico através de textos teatrais; aplicando Jogos Teatrais para se abordar questões sobre energia; aprofundando discussões sobre Natureza da Ciência por meio de textos teatrais ou mesmo auxiliando na percepção da ciência enquanto cultura e construção humana pela abordagem teatral, ultrapassando o uso apenas da linguagem matemática.

É nesse momento que discutimos as abordagens teatrais enquanto uma forma de linguagem artística que pode promover o ensino de ciências, especialmente o ensino do conceito de energia e o desenvolvimento de determinadas competências e habilidades. Propomos, dessa forma, uma sequência didática voltada para formação inicial e/ou continuada de professores de Química, Física e Biologia, que será elucidada no decorrer desse texto.

QUADRO SÍNTESE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

	Atividades Desenvolvidas	Descrição	Tempo Previsto
Etapa 1	Aplicação do pré-teste	Os participantes responderão a um teste prévio para fins de pesquisa.	20 minutos
	Jogo teatral	"Construindo uma história" é um jogo que fará os participantes, ao inventar uma história, falar um pouco o que pensam sobre energia numa perspectiva/linguagem teatral.	20 minutos
	Apresentação	Apresentação dos participantes, podendo haver certa especulação/adivinhação sobre a área de atuação do outro pelo seu discurso no jogo.	10 minutos
	Revisão sobre *Energia*	Apresentação que envolverá uma discussão/revisão histórica sobre o conceito de Energia feita pelo coordenador da atividade.	2h
	Discussão em grupo	Os participantes serão motivados a trazer contribuições de suas respectivas áreas sobre o tema anterior.	30 minutos
Etapa 2	Resumo dos modelos de *Energia*	Breve resumo sobre os modelos de energia vistos no dia anterior que auxiliará no próximo Jogo Teatral.	10 minutos
	Jogo teatral	Baseado na estrutura *Onde, Quem e o Quê* discutida por Viola Spolin, esse jogo é a improvisação de uma cena por duplas de áreas distintas que deverão envolver os modelos de Energia relembrados anteriormente.	30 minutos
	Discussão teórica	O coordenador da oficina conduzirá uma discussão que retrate as possíveis relações entre teatro e ciência, discorra sobre Jogos Teatrais e Ciência enquanto cultura.	2h30
	Orientações Finais	Solicitar que os participantes para o dia seguinte tragam duas "coisas" ou foto dessas coisas que eles julguem ter alguma relação com a Energia e entrega de fichas para registro de tal.	10 minutos
Etapa 3	Atividade com as "coisas trazidas"	Após recolhimento das fichas e exposição das "coisas"/fotos, o coordenador deverá fazer uma troca aleatória das coisas trazidas e distribuir novas fichas para que cada participante justifique e associe a coisa do outro.	30 minutos
	Jogo teatral	O jogo de transformação de objetos terá como tema principal a Energia. Resumidamente, os jogadores deverão materializar com os gestos algum objeto que se relacione com a energia.	20 minutos
	Leitura individual	Leitura individual do texto *O que é Energia?*, de Maurício Pietrocola e Aníbal Figueiredo.	15 minutos
	Discussão em grupo	Serão levantadas em pequenos e grandes grupos questões do tipo: "quais são as contribuições da sua área para o texto? Acrescentaria algo? Mudaria algo? Que achou mais interessante?"	40 minutos
	Discussão sobre o ensino de *Energia*	O coordenador da atividade motivará uma discussão sobre o "como ensinar" *Energia* no ensino básico, destacando as possibilidades de utilização do texto " *O que é Energia?*" (FIGUEIREDO; PIETROCOLA, 1998) numa perspectiva teatral.	30 minutos
	Ajustes no texto	Serão formados quatro grupos mistos que serão orientados a ajustar o texto em termos de linguagem, dos conceitos/objetos e das áreas envolvidas (Química, Física e Biologia).	40 minutos
	Discussão em grupo	Os participantes deverão partilhar as contribuições de cada área, os principais ajustes que foram feitos no texto e como eles trabalhariam esse texto em sala de aula.	20 minutos
	Orientações Finais	Cada participante receberá secretamente um papel com diferentes manifestações da energia estudadas e todos serão orientados a buscar elementos ou figurinos que auxiliem a compô-la enquanto personagem.	10 minutos
Etapa 4	Jogos teatrais	O coordenador conduzirá um conjunto de Jogos Teatrais necessários para a etapa em questão.	20 minutos
	Adaptação do texto e criação de uma cena	Os mesmos grupos que fizeram ajustes no texto serão reunidos novamente e escolherão trechos dele para adaptação de uma cena teatral.	1h30
	"Roda viva invertida"	Uma entrevista com as diversas manifestações da Energia será simulado, tendo como entrevistador o coordenador da atividade e entrevistados os participantes que serão as diversas faces da energia e serão questionados sobre suas características, atuação, existência.	40 minutos
	Aplicação pós-teste	Os participantes responderão a um teste enquanto instrumento avaliativo	20 minutos

METODOLOGIA – COMO APLICAR A SEQUÊNCIA DIDÁTICA?

Etapa 1 - dia 1

- Tempo estimado: 4h

Atividade: Aplicação do pré-teste
Tempo estimado: 30 minutos

Essa etapa possui fins para a pesquisa, podendo ser suprimida dependendo do objetivo da aplicação.

Os participantes receberão um questionário (APÊNDICE A) que servirá como um pré-teste e serão orientados a respondê-lo com atenção e sem consulta.

Atividade: Jogo teatral
Tempo estimado: 10 minutos

Orientados pelo coordenador os participantes, antes mesmos de serem apresentados, serão conduzidos a participar de uma adaptação do jogo ***Construindo uma História*** (SPOLIN, 2001).

Eles serão dispostos em um grande círculo e deverão contar uma história qualquer. A regra do jogo é basicamente que haja a palavra *energia* no discurso que de cada um e que ao comando do coordenador da oficina o próximo participante continue a história da pessoa anterior mantendo a coerência. Caso alguém não continue a história na sua vez será sinalizado para que ao final do ciclo ela volte e continue a história. Tendo em vista a diversidade de áreas dos professores, poderão surgir concepções interessantes acerca da energia, logo esse momento deverá ser registrado caso aja finalidade de pesquisa.

Caso haja ainda alguma dúvida sobre o desenvolvimento do jogo, o coordenador poderá consultar a descrição original do jogo por Spolin (2001).

> "Grande grupo sentado em círculo. O coordenador escolhe um jogador que iniciará contando uma história. A história pode ser conhecida ou inventada. Em qualquer momento na história, o coordenador aponta aleatoriamente para outros jogadores que devem imediatamente continuar a partir de onde o último jogador parou, mesmo que seja no meio de uma palavra. Por exemplo, o primeiro jogador: O *vento soprava*..., segundo jogador: ...O *chapéu caiu* de *sua cabeça*. Os jogadores não devem repetir a última palavra previamente enunciada pelo contador." (SPOLIN, 2010)

Atividade: Apresentação
Tempo estimado: 10minutos

O coordenador deverá motivar a apresentação dos participantes para que destaquem sua área de atuação, sua expectativa sobre a oficina e, por fim, justifiquem de alguma forma a utilização do termo “energia” no jogo anterior.

Atividade: Revisão sobre energia
Tempo estimado: 2h

Será feita então uma revisão/discussão sobre o conceito de Energia considerando aspectos históricos, culturais e educacionais cujos *slides* de apresentação estão no APÊNDICE B. Nesse momento os seguintes tópicos deverão ser abordados:

- ✓ Uma breve revisão histórica que encontra subsídio em Bucucci (2006) e Gomes (2005);
- ✓ Apresentação de trechos de notícias, documentários e vídeos sobre Energia (apêndice C), tais como:
  - ✓ Vídeo de Gilherme Ortiz – Energizando a água;
  - ✓ Discurso de Leandro Karnal;
  - ✓ Vídeo de Michio Kaku sobre energia .
- ✓ Breve discussão acerca de *como ensinar* sobre o conceito Energia, apresentando exemplos da literatura de estratégias para o ensino-aprendizagem desse conceito, tais como:
  - ✓ Modelos e concepções prévias dos alunos e professores;
  - ✓ Textos históricos, alternativos e definições em livros didáticos, dentre eles:
    - *Entrevista com a Energia* presente em Figueiredo e Pietrocola, (1998) (ANEXO I);
    - *O que é energia?* contido em Feynman (2005) (ANEXO II).

Deve-se ainda lançar uma provocação/reflexão sobre o processo de ensino-aprendizagem desse conceito por meio de uma abordagem teatral, mostrando o caso específico de João Zanetic que discorre sobre o Teatro no Ensino de Ciências e Física enquanto cultura. Uma outra boa relação a se fazer aqui é entre um ator e a energia, em que ambos apesar de serem um, se apresentam/manifestam de diversas formas.

Intervalo será feito após 1h da revisão sobre energia, durando 20/30 minutos.

Atividade: Discussão em grupo
Tempo estimado: 30 minutos

Nesse momento os participantes serão motivados a trazerem contribuições de suas respectivas áreas para a discussão, de forma que aspectos interdisciplinares (tanto do processo de ensino-aprendizagem quanto do conceito em si) da energia sejam levantados e sugeridos.

Etapa 2 - dia 2

- Tempo estimado: 4h

Atividade: Revisão sobre os modelos de energia
Tempo estimado: 5 minutos

Será feito um breve resumo dos modelos de energia levantados por Jacques e Alves Filho (2008) e discutidos no dia anterior.

Atividade: Jogo Teatral
Tempo estimado: 30 minutos

Os participantes serão orientados para em cinco minutos montarem uma cena improvisada cujo tema é energia com base na estrutura proposta por Viola Spolin do Onde, Quem e o Quê (SPOLIN 2010). Tal estrutura determina basicamente que na cena deve ser estabelecido o *onde* que é o espaço ou ambiente em que se passa a cena, o *quem* que determina as pessoas ou personagens envolvidos e o *quê* que traduz a situação que se passa.

A turma deverá se organizar em duplas com componentes de áreas distintas que receberão dois modelos de energia conforme Jacques e Alves Filho (2008). Cada dupla deverá pensar em uma situação para encenar para a turma de acordo com o modelo dela. A situação pode retratar diretamente ou indiretamente a energia e a plateia deverá dizer ao final da apresentação que modelo ali foi representado.

Por exemplo, ao receber os modelos *antropocêntrico* e *causal,* a dupla pode optar pelo primeiro modelo e encenar uma situação em que alguém expresse que está muito animada para começar a treinar numa academia, pois naquele dia amanheceu cheia de energia ou optar pela segunda opção montando alguma cena que demonstre em a necessidade de energia que algum eletrodoméstico tenha para funcionar.

Seguem os modelos de energia que serão trabalhados e sua respectiva descrição conforme Jacques e Alves Filho (2008, p.8):

Antropocêntrica	A energia aparece associada a coisas vivas, principalmente ao ser humano ou os objetos são vistos como se possuíssem atributos humanos. A energia também é pensada como necessária para a manutenção da vida.
Armazenada	A energia é armazenada ou está contida em certos objetos. Os corpos possuem energia.
Causal	A energia é necessária para realizar "alguma coisa", como provocar mudanças, transformações e/ou alterações nos corpos ou sistemas.
Atividade	Energia associada a movimento, onde havendo movimento há energia. Somente os corpos que se movimentam têm energia associada a eles.

Fluido	A energia pode se deslocar, fluir, ser transferida de um corpo/sistema para outro.
Produto	A energia é um produto de um estado ou sistema. A energia é gerada, produzida a partir de alguma interação.
Funcional	A energia é vista como um combustível ou está associada a aplicações tecnológicas que visam proporcionar conforto ao homem.
Transformação	A energia se transforma de uma forma a outra.
Conservação	Há "algo" por trás das transformações que ao se transformar se conserva. A energia se transforma de uma forma a outra, mas se conserva nas totalizações das diferentes formas.
Degradação	A energia se degrada, porque o calor, uma de suas formas, é menos elástica ou reversível do que outras formas.

Fonte: Jacques e Alves Filho (2008, p.8)

Atividade: Discussão teórica - Teatro e Ciências: relações (im)possíveis
Tempo estimado: 2h30

O coordenador da oficina conduzirá uma discussão que retrate as possíveis relações entre teatro e ciência, discorra sobre jogos teatrais, ciência enquanto cultura e exemplifique trabalhos que envolvam a temática. Tal discussão está apoiada na apresentação de slides contida no APÊNDICE D. Alguns tópicos abordados serão:

- ✓ Possibilidades, limitações e potencialidades das atividades teatrais para o ensino de ciências;
- ✓ Apresentação de trabalhos/artigos tratando do teatro no Ensino de Ciências;
- ✓ Vídeos de peças teatrais relacionadas a ciências, tais como a nossa experiência enquanto PIBID na CIENTEC e Galileu, com Denise Fraga (apêndice C);
- ✓ Um recorte do 14º episódio da 4º temporada da série da *Warner*, *The Big Bang Theory*.

Intervalo será feito após de 1h da discussão teórica durando 20/30 minutos

Atividade: Orientações Finais
Tempo estimado: 10 minutos

Solicitar que os participantes para o dia seguinte **tragam duas "coisas"** ou **foto dessas coisas** que eles julguem ter alguma relação com a energia e que poderiam ser usadas para exemplificar alguma de suas múltiplas manifestações. Os participantes receberão uma ficha onde deverá conter espaço para o nome da "coisa" e qual sua relação com o conceito de Energia.

Etapa 3 - dia 3

- Tempo estimado: 4h

Atividade: Recolhimento e atividade com as "coisas" trazidas
Tempo estimado: 30 minutos

As "coisas"/fotos trazidas serão expostas e as fichas que foram entregues no dia anterior serão recolhidas. Após esse primeiro momento, o coordenador deverá fazer uma troca aleatória das coisas trazidas e distribuir novas fichas para que cada participante justifique e associe a coisa do outro.

Para termos de pesquisa as coisas e fichas serão indicativos das concepções que os licenciandos carregam, mesmo depois da discussão e exemplos anteriores feitos na oficina. Por exemplo, se muitos dos licenciandos trouxerem carregador de celular/bateria portátil, é indicativo de uma concepção mais comum de energia, ou seja, energia elétrica.

Atividade: Jogo Teatral
Tempo estimado 20 minutos

Os participantes serão conduzidos a participar do jogo de transformação de objetos descrito abaixo cujo tema principal será **Energia**, podendo se utilizar da ideia dos objetos trazidos para a sala neste dia. Vale lembrar que no jogo o objeto em si não é usado, mas sim uma materialização imaginativa dele.

Exemplos práticos de criações de objetos nesses jogos são: fazer uma cena ligando um chuveiro elétrico para tomar banho, colocando um celular para carregar, ligando algum eletrodoméstico, comendo algum alimento, realizando algum exercício físico, plantando uma roseira e deixando-a exposta ao sol, manipulando um aparelho de som, simulando uma queda, etc.

> "O primeiro jogador cria um objeto e o passa para o segundo jogador; o segundo jogador toma o objeto e o manipula, transformando-o em outro objeto. Passa o objeto para o terceiro jogador. O terceiro jogador usa o objeto que o segundo lhe deu e altera sua forma. Assim continua até que tenha passado por todos os jogadores. (...) Desta forma, uma cena em miniatura se desenvolve com cada objeto, antes que ele seja transformado." (SPOLIN, 2010).

Atividade: Leitura individual do texto *Entrevista com a Energia*
Tempo estimado: 20 minutos

Os participantes deverão ser orientados a fazer uma leitura atenta do texto e destacar trechos/tópicos que lhes chamem atenção seja pelo conteúdo, pela forma que é expresso ou mesmo pela ausência de algum tema, situação ou exemplo.

Atividade: Discussão no grupo geral sobre o texto
Tempo estimado: 40 minutos

Em grupos de três participantes de áreas distintas deverá ser feita uma discussão que englobe, entre outros, os seguintes questionamentos:

- ✓ O que se achou interessante?
- ✓ Quais as contribuições para sua disciplina?
- ✓ O que acrescentaria a ele?

Após 10 ou 15 minutos será feito um grande círculo e cada grupo e participante trará para o grande grupo suas contribuições. Os tópicos da discussão deverão ser esquematizados pelo coordenador na lousa para que haja um registro e uma melhor visualização do grupo.

Intervalo que deverá durar 20/30 minutos

Atividade: Discussão direcionada ao ensino de energia
Tempo estimado: 30 minutos

Traçar uma analogia entre os diversos papéis representados por um ator e as diversas manifestações da Energia, levantando provocações sobre possibilidades de adaptações de textos para atividades teatrais.

Discutir formas de introdução do texto ***Entrevista com a Energia*** na educação básica na perspectiva teatral, mostrando a experiência do PIBID – Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte no Colégio Atheneu em 2016 e todo o processo até culminar na apresentação na CIENTEC.

Nesse momento, basicamente será discutida a possibilidade e potencialidade de se trabalhar o texto estudado numa concepção teatral.

Atividades: Proposição de ajustes no texto
Tempo estimado: 40 minutos

Serão formados quatro **grupos mistos** que serão orientados a ajustar o texto em termos de linguagem, dos conceitos/objetos e das áreas envolvidas (Química, Física e Biologia). Aqui fica destacada a autonomia dos grupos para adaptarem conforme queiram, muito embora se deva orientá-los quanto ao cuidado conceitual.

Atividade: Discussão em grupo
Tempo estimado: 20 minutos

Os grupos deverão compartilhar a experiência do trabalho em grupo com participantes de outras áreas, os principais ajustes que foram feitos no texto e como eles trabalhariam esse texto em sala de aula.

Orientações para o dia seguinte
Tempo estimado: 5 minutos

Cada participante escolherá diferentes faces/concepções/manifestações de Energias estudadas e todos serão orientados a buscar elementos ou figurinos que auxiliem a compô-la enquanto personagem.

As faces/concepções/manifestações podem ser, entre outras: energia elétrica, energia nuclear, solar, energia eólica, energia de biomassa, energia térmica, energia potencial elástica, energia potencial gravitacional, energia positiva e energia negativa.

Etapa 4 - dia 4

- Tempo estimado: 4h

Atividade: Jogos Teatrais
Tempo estimado: 20 minutos

Os participantes serão conduzidos a uma série de Jogos Teatrais que, nesse momento, não possuem ligação direta com o ensino de *Energia,* mas são necessários à construção de habilidades necessárias na utilização da linguagem teatral, como bem explica Koudela, (2001, p.42):

> Por meio do envolvimento criado pela relação de jogo, o participante desenvolve liberdade pessoal dentro do limite de regras estabelecidas cria técnicas e habilidades pessoais necessárias para o jogo. À medida que interioriza essas habilidades e essa liberdade ou espontaneidade, ele se transforma em um jogador criativo.

Foram escolhidos três jogos básicos e rápidos com a intenção de se trabalhar a espontaneidade, concentração, o trabalho em grupo e a expressão corporal/artística. Seguem descritos abaixo.

CAMINHADA NO ESPAÇO – O coordenador irá orientar os participantes a ocuparem o espaço existente ao andar, percebendo e entrando em contato com esse ambiente. Ele poderá ainda fazer alguns comandos tais como: andar com o calcanhar, andar com as pontas dos pés, andar de costas ou de lado, andar nos planos baixo, médio e alto (se abaixar em diversos níveis), etc. O jogo é brevemente descrito por Spolin (2001):

> "Os jogadores caminham e investigam fisicamente o espaço como se fosse uma substância desconhecida" (SPOLIN, 2001, A6)

JOGO DA BOLA #2 (adaptado) – Nos mesmo espaço em que estavam caminhando antes, os participantes receberão uma bola e deverão jogar um para o outro enquanto caminham, mas não podem falar, devem se perceber pelo olhar. Depois de um breve tempo o coordenador dará mais uma bola e depois mais uma. Até que os jogadores joguem entre si as três bolas sem deixa-las cair. Após esse aquecimento de, no máximo, 3 minutos os jogadores serão dispostos em um grande círculo sendo desafiados agora a jogar apenas com uma bola, mas ela não será mais física, apenas imaginativa. Segue a descrição.

> "O time de jogadores entra em acordo sobre o tamanho da bola. Em pé no círculo, os jogadores jogam a bola de um para o outro. Uma vez que o jogo esteja em movimento, o coordenador dá instruções variando o peso da bola." (SPOLIN, 2001, A10)

ESPELHO - Os participantes, em duplas, serão conduzidos a jogar "o espelho", descrito abaixo por Spolin (2001):

"Divida o grupo em times de dois. Um jogador fica sendo A, o outro B. Todos os times jogam simultaneamente. A fica de frente para B. A reflete todos os movimentos iniciados por B, dos pés à cabeça, incluindo expressões faciais. Após algum tempo inverta as posições de maneira que B reflita." (SPOLIN, 2001, A15)

Atividade: Adaptação de um trecho do texto "*Entrevista com a Energia*" para uma cena e apresentação
Tempo estimado: 1h30

Os mesmos grupos que fizeram ajustes no texto serão reunidos novamente e escolherão um trecho dele para adaptação de uma cena teatral. O grupo deverá escrever um breve roteiro baseado no trecho escolhido e após breve ensaio fazer a apresentação para a turma.

Deve-se destacar que o chamado roteiro consistirá numa simples produção textual que será recolhida para fins da pesquisa, tendo em vista que estaremos trabalhando com participantes que não são da área teatral, mas de ensino de ciências.

Atividade: Roda viva invertida
Tempo estimado: 40 minutos

O coordenador da oficina irá orientar os participantes para que "vistam" os personagens criados no dia anterior, explicando que acontecerá uma entrevista e cada um deverá responder como a manifestação de Energia que lhe foi dada, de forma que não poderá revelar sua identidade ao longo do jogo.

Nesse caso serão vinte entrevistados e um apresentador. Os entrevistados serão as diversas faces da energia e serão questionados sobre suas características, atuação, existência. As perguntas podem ser redirecionadas ao longo do processo, dando chance para outros participantes discordarem ou contribuírem com a resposta do outro.

Atividade: Aplicação do questionário pós-teste
Tempo estimado: 30 minutos

Essa etapa possui fins para a pesquisa, podendo ser suprimida dependendo do objetivo da aplicação.

Será aplicado um questionário (APÊNDICE G) para sondar o quanto foi compreendido pelos discentes questões sobre energia e os aspectos metodológicos/didáticos na perspectiva teatral.

ANEXO 1 – *Entrevista com a Energia*

PIETROCOLA, M.; FIGUEIREDO, A. **Faces da Energia**. São Paulo: Editora FTD, 1998.

As várias utilizações do conceito de energia em nosso dia-a-dia indicam a sua importância. Falamos de energia cinética, e que há falta de energia, mas, no fundo, o que é energia?

Nada melhor que a própria energia para iniciar uma explicação sobre seu significado. Para isso, imagine que fosse estabelecido um diálogo com a Energia...

- Qual seu nome?
As pessoas me chamam de energia.

- Quer dizer que esse não é seu nome?
Na verdade não tenho nome próprio. As pessoas me chamam como acham melhor. Até com nomes mais longos, como energia elétrica, energia mecânica ou, ainda, energia solar.

- Então, além do nome, você também é chamada pelo sobrenome?
- É mais ou menos isso.

- Mais ou menos? Esses complementos ao seu nome não são sobrenomes?
- É que, ao dizer “sobrenomes”, você poderia pensar em um grupo de “indivíduos” que se divide em famílias, como ocorre com as pessoas. Mas, na verdade, sou uma única entidade.

- Isso está começando a se complicar! Você não poderia ser mais explícita e dizer, afinal, quem é você?
- O problema está justamente aí. Eu até poderia enunciar uma definição sobre o que sou... Mas não acredito que isso torne as coisas mais fáceis. Vou tentar explicar de outra forma. As pessoas vivem falando a meu respeito. Você já deve ter ouvido ou falado algo do tipo: “Precisarei de energia para enfrentar o dia hoje”, “Tive uma semana dura e estou sem energia para passear”, “Vou tomar algo energético antes da partida de futebol”.

- É verdade... Eu mesmo já disse frases como essas! Quer dizer que estava falando de você?
- Estava, sim.

- Em que outras situações você é mencionada?
- Vou dar como exemplos frases encontradas em jornais, noticiários de televisão etc. Veja “O aumento na venda de eletrodomésticos está levando o sistema energético do Brasil ao colapso”, “Reajuste nas tarifas de energia elétrica tem impacto negativo nos índices de inflação”, “Cada vez mais a energia consumida na Europa vem das usinas nucleares”, “É preciso buscar fontes de energia não poluentes”.

- Por que tanta importância?
- É que sou relacionada à capacidade de realização de tarefas. Quando alguém diz levantar-se da cama com energia, na verdade está dizendo estar pronto para um dia repleto de atividades. Ao procurar um alimento energético está se preparando para uma tarefa difícil. Já o aumento na venda de eletrodomésticos, que são aparelhos que realizam tarefas para as pessoas, vai requerer mais energia das usinas. Em todos esses exemplos o que está em jogo é a relação entre mim (Energia) e as tarefas a serem realizadas.

- Então você realiza tarefas?

- Digamos que seja quase isso. Não realizo tarefas. Quem faz isso são os corpos – como a enceradeira, o liquidificador, a bomba de água, os animais e os próprios seres humanos. Sou apenas uma forma de indicar a possibilidade de isso acontecer.

- Parece complicado...
- Não se preocupe em, nesse momento, encontrar uma definição definitiva sobre o que sou. Isso ficará mais claro depois de analisar outras situações em que tomo parte.

- Vou seguir seu conselho. Afinal, com tantas pessoas referindo-se a você no dia-a-dia, com o tempo vou acabar entendendo-a melhor.
- Mas tome cuidado! Nem sempre as pessoas se referem a mim de forma corretar. Por ser popular, sou usada para exprimir as mais variadas situações. Às vezes, as pessoas exageram e me utilizam para explicar até o que elas ainda não conhecem bem.

- Como assim?
- Você já ouviu falar do "poder curador das pedras"?

- Acho que li algo a respeito...
- Embora nem todos acreditem nisso, os que defendem essa propriedade das pedras procuram justifica-la dizendo que elas possuem *energia – energia mineral*. O mesmo ocorre com aqueles que acreditam na existência da telepatia, assegurando que as pessoas podem enviar ou receber mensagens sem o uso da palavra: apenas a força da mente. Dizem que isso acontece através de energia. Apesar de ficar lisonjeada em ser citadas nesses casos, estou certa de que as pessoas dizem isso sem saber o que realmente ocorre nesses processos.

- Certo. Explique-me, então, aquela história sobre seus sobrenomes.
- Vejamos. Os sobrenomes servem para dividir as pessoas em famílias, correto?

- Sim.
- Isso quer dizer que as pessoas podem ser diferenciadas pelo sobrenome. Por exemplo, a "Cristiana Assis" não é a mesma pessoa que a "Cristiana Portela" apenas por chamar-se Cristiana, não é verdade?

- Correto.
- Se acontecesse a mesma coisa comigo, deveríamos admitir que *energia mecânica* e *energia elétrica* seriam entidades de famílias diferentes por terem sobrenomes diferentes, não é verdade?

- É. Acho que os sobrenomes foram introduzidos por isso, para que não confundíssemos as pessoas. No seu caso não ocorre o mesmo?
- Não. O complemento do meu some serve apenas para designar como me apresento num determinado momento. Vou tentar deixar mais claro. Imagine que eu seja um folião de carnaval que troca fantasia para ir a cada festa de que participa ou, melhor ainda, um agente secreto com inúmeros disfarces.

- Então, quando dizemos energia fulano, energia sicrano, estamos falando da mesma coisa?
- Isso mesmo! Apesar de eu não ser uma coisa, mas uma entidade física, a ideia é essa.

- Agora estou entendendo por que mencionou o esconde-esconde! Quer dizer que, nesse jogo, cabe às pessoas descobrirem sem disfarce?
- Exatamente. Tenho jogado esse jogo com os homens da Ciência durante muitos anos e consegui manter-me incógnita por um longo tempo. Na metade do século XIX minha existência foi proposta de forma clara por Helmholtz, um cientista germânico. Todavia, desde o século XVII já havia indícios da minha existência.

- Quer dizer que, hoje, os cientistas conhecem todos os seus disfarces?
- Claro que não! Os cientistas vêm descobrindo vários de meus disfarces, mas ainda reservo surpresas para eles...

- Você poderia citar um disfarce importante descoberto recentemente?
- Sem dúvida! No início desde século, travei uma grande partida com diversos cientistas que trabalhavam com propriedades da luz. Consegui me esconder durante um bom tempo até ser flagrada por Einstein, em 1905. Ele mostrou que eu podia me disfarçar como *matéria*, ou melhor, que a *matéria* nada mais era que uma forma de energia. Engenhoso, não acha?

- Sem dúvida! Então você quase enganou o Einstein!? Puxa você deve ser um agente secreto e tanto...
- Você me subestimou?!

- Lógico que não! Mas o Eintein é muito famoso.
- E você acha que ele ficou famoso por quê?

- Como Einstein percebeu esse disfarce tão engenhoso?
- Ele era muito perspicaz e contou com trabalhos de outros cientistas, que lhe serviram de base.

- Legal! Achei emocionante essa história de agente secreto, disfarces etc. Mas posso fazer uma pergunta bem íntima?
- Claro! Já somos amigos.

- Aqui entre nós, quem é você de verdade, sem disfarces?
- Não me leve a mal, mas é impossível dizer isso numa frase. Não que eu queira tentar me explicar... É que acabaria dando uma definição e isso não o ajudaria no momento. A melhor maneira seria participar comigo do jogo de esconde-esconde e você mesmo construir uma ideia a meu respeito.

- Poxa, pensei que fôssemos amigos!
- E somos. Mas se contar o que me pede estaria privando-o de um dos maiores prazeres de fazer Ciência: exercitar sua capacidade imaginativa. Os cientistas já aprenderam isso. Eles me conceberam há algum tempo para dar sentido aos fenômenos da natureza. Tente fazer isso, dar sentido aos fenômenos através de mim. Tenho certeza de que sentirá muito prazer nisso e conseguirá penetrar em minha essência.

- Legal, mas... Ei! Espera aí! Aonde você vai?

Oh! Parece que a Energia se foi da maneira que mais gosta, disfarçando-se. Pediu desculpas, mas tinha que seguir sua natureza e partir... Disfarçada.

ANEXO 11 – *O que é energia?*

Feynman, R. P. Física em 12 Lições. Tradução: Ivo Korytowski. 5. Ed., Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.

Existe um fato ou, se você preferir, uma lei que governa todos os fenômenos naturais conhecidos até agora. Não se conhece nenhuma exceção a essa lei – ela é exata, pelo que sabemos. A lei chama-se conservação da energia. Segundo ela, há certa quantidade, que denominamos energia, que não se modifica nas múltiplas modificações pelas quais passa a natureza. Trata-se de uma ideia extremamente abstrata, por ser um princípio matemático; diz que há uma quantidade numérica que não se altera quando algo acontece. Não é a descrição de um mecanismo ou de algo concreto; é apenas o fato estranho de que podemos calcular certo número e, quando terminamos de observar a natureza em peripécias e calculamos o número de novo, ele é o mesmo. [...] Por ser uma ideia abstrata, ilustraremos seu significado por uma analogia.

Imagine uma criança, talvez "Dênis, o Pimentinha", que possui cubos absolutamente indestrutíveis e que não podem ser divididos em pedaços. Todos são idênticos. Suponhamos que possui 28 cubos. Sua mãe o coloca com seus 28 cubos em um quarto no início do dia. No final do dia, sendo curiosa, ela conta os cubos com cuidado e descobre uma lei fenomenal – não importa o que ele faça com os cubos, restam sempre 28! Isto prossegue por vários dias, até que um belo dia só há 27 cubos, mas uma pequena investigação mostra que um deles foi parar debaixo do tapete – ela tem de procurar por toda parte para se assegurar de que o número de cubos não mudou. Um dia, porém, o número parece mudar – só há 26 cubos. Uma investigação cuidadosa indica que a janela foi aberta e, após uma procura lá fora, os outros dois cubos são encontrados. Outro dia, uma contagem cuidadosa indica que há 30 cubos! Isto causa uma consternação considerável, até que se descobre que Bruce fez uma visita, trazendo consigo seus cubos, e deixou alguns na casa de Dênis. Depois de se desfazer dos cubos extras, a mãe fecha a janela, não deixa Bruce entrar e, então, tudo vai às mil maravilhas, até que um dia ela conta os cubos e só encontra 25. Entretanto, há uma caixa no quarto, uma caixa de brinquedos, e, quando a mãe tenta abrí-la, o menino protesta: "não, não abra minha caixa de brinquedos". A mãe não pode abrir a caixa de brinquedos. Sendo extremamente curiosa e um tanto engenhosa, ela inventa um truque! Ela sabe que um cubo pesa 84 gramas; assim, pesa a caixa certa vez em que vê 28 cubos e descobre que seu peso são 448 gramas. Da próxima vez em que quer verificar o número de cubos, pesa a caixa de novo, subtrai 448 gramas e divide o resultado por 84. Descobre o seguinte:

(número de cubos vistos) + [(peso da caixa) – 448 gramas]/84 = constante.

Passado algum tempo, parece haver novo desvio, mas um exame cuidadoso indica que a água na banheira está mudando o nível. O menino está jogando cubos na água e ela não consegue vê-los devido à sujeira, mas consegue descobrir quantos cubos há na água acrescentando outro termo à fórmula. Como a altura original da água era de 15 centímetros e cada cubo eleva a água meio centímetro, a nova fórmula seria:

(número de cubos vistos) + [(peso da caixa) – 448 gramas]/84 = constante. + [(altura da água) – 15 centímetros]/ ½ centímetro = constante.

Com o aumento gradual da complexidade de seu mundo, ela descobre toda uma série de termos representando meios de calcular quantos cubos estão em lugares onde ela não pode olhar. Como resultado, encontra uma fórmula complexa, uma quantidade que tem de ser calculada e que sempre permanece idêntica em sua situação.

Qual a analogia deste quadro com a conservação da energia? O aspecto mais notável a ser abstraído é que não há cubos. Se retirarmos os primeiros termos das equações estaremos

calculando coisas mais ou menos abstratas. A analogia tem os seguintes pontos. Primeiro, quando calculamos a energia, às vezes parte dela deixa o sistema e vai embora ou, outras vezes, alguma entra no sistema. Para verificar a conservação da energia, é preciso ter cuidado para não colocar ou retirar energia. Segundo, a energia tem um grande número de formas diferentes, e há uma fórmula para cada uma. Elas são: energia gravitacional, energia cinética, energia térmica59, energia elástica, energia elétrica, energia química, energia radiante, energia nuclear, energia da massa. Se totalizarmos as fórmulas para cada uma dessas contribuições, ela não mudará, exceto quanto à energia que entra e sai.

É importante perceber que, na física atual, ignoramos o que é energia. Não temos um quadro de que a energia vem pequenas gotas de magnitude definida. Não é assim. Porém, há fórmulas para calcular certa quantidade numérica e, ao somarmos tudo, o resultado é "28" – sempre o mesmo número. É algo abstrato por não nos informar o mecanismo ou as razões das diferentes fórmulas.

APÊNDICE A – *Pré-teste*

Curso de Extensão – Ciências e Teatro: Práticas Educacionais sobre o conceito de Energia

Questionário 1

Nome:____

Curso: ____

1. O que é Energia?

2. Ao ensinar sobre o conceito de Energia, qual metodologia você usa/usaria?

3. Disserte sobre seu entendimento do conceito de Energia nas imagens abaixo.

Instagram - @umcartao

Instagram - @blogdobg

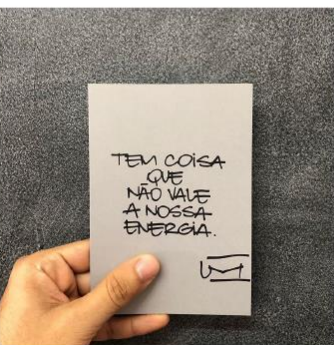
4. Já leu/estudou sobre a utilização de alguma atividade que envolva artes, teatro, música e/ou cinema enquanto metodologia auxiliar no Ensino de Ciências? Se sim, comente sobre essa atividade.

( ) Não ( ) Sim

APÊNDICE B – Apresentação de *slides* sobre Energia

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA

http://www.posgraduacao.ufrn.br/ppgecnm

Energia: um importante protagonista

Mestranda: Natália Antunes

Orientação: Prof. Dr. Milton Schivani

Energia: um conceito POLISSÊMICO

Instagram - @sandra_daddona

Instagram: @umcartao

Energia solar residencial: descubra 10 motovos para investir

Saiba como funciona o sistema de energia solar, seus equipamentos, os principais pontos para considerar e como é feita a instalação.

Por ENVO

— Foto: Divulgação ENVO

Fonte: https://g1.globo.com/sp/ribeirao-preto-franca/especial-publicitario/envo/noticia/2019/05/13/energia-solar-residencial-descubra-10-motivos-para-investir.ghtml

- Energia carece de uma definição precisa desde seu primeiro uso na filosofia;
- Processo de construção: descontínuo, colaborativo e criativo.

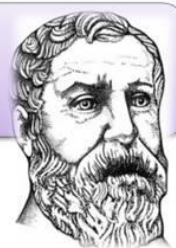
"(...) o pensamento científico que nos legou o atual conceito de energia envolveu a criatividade, a imaginação e a ideologia de diversos homens ao longo da história (...)"
(BUCCUCI, 2006, p.14)

Alguns recortes históricos

Aristóteles (384 a.c-322 a.C)

- A Energia recebe um significado muito diferente do cientificamente aceito hoje – compreensão metafísica.

Heron de Alexandria (10 d.c-70 d.c)

- Relação da explicação das primeiras máquinas simples com "algo que se conserva".

Mundo cristão

- Energia associada a Deus, à divindade

Filósofos materialistas e espiritualistas – séc. XVIII

- Movimento e dinamismo do Universo

TEORIAS PREDECESSORAS – O estudo do movimento

- Galileu Galilei (1564-1642)
  - Conservação do *impetus*
- Christian Huygens (1629-1695)
  - estudo de colisões (mv^2)
- Gottfried Leibniz (1646-1716)
  - introduz o termo "*vis viva*" (força viva) em 1683, que evolui para a atual concepção de energia cinética

TEORIAS PREDECESSORAS – O estudo do movimento

- Lazare Carnot (1753-1823)
  - *Vis viva "latente"*

- Gaspard de Coriolis (1792-1843)
  - Trabalho = Força.Deslocamento = ½(Δvis viva)

Thomas Young (1773-1829)

- Atribui-se a primeira vez em que se relaciona o termo Energia com uma equação - 1807

Johann Bernoulli (1667-1748)

- Para alguns autores... Ele faz o mesmo em uma carta para Pierre Varignon - 1717

"[...] a palavra energia estava na moda na altura em que Young [e Bernoulli] a tomou, e o significado implícito de atividade não terá sido estranho à escolha de Young para designar uma grandeza Física, até aí denominada de *força viva*." (VALENTE, 1999, p. 112).

TEORIAS PREDECESSORAS – O estudo do calor

- Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794)
  - Lei da Conservação da Massa ~ 1789
  - Calor enquanto uma substância fluída denominada **calórico**

- "Lei de conservação do calórico"

- Joseph Black (1728-1799)
  - introduz termos como: caloria, capacidade calorífica, calor latente e calor sensível

TEORIAS PREDECESSORAS – O estudo do calor

- Benjamin Thompson - Conde de Rumford (1753-1814)
  - Observação da fabricação de canhões
  - O "calórico" não poderia ser substância material

- Sadi Carnot (1796-1832)
  - Teoria dinâmica do calor ~ 1824

A Conservação da Energia

- O estudo por diversos estudiosos sobre "uma constância no meio de mudança"

- Os fenomênos físicos entre 1837 e 1844 são explicados a partir:
  - Uma única "força" que poderia aparecer sob várias formas: elétrica, térmica, dinâmica, mas nunca poderia ser criada nem destruída.

> *"Não podemos dizer se alguma [destas forças] é a causa das outras, mas apenas que todas estão conexas e se devem a uma causa comum"*
> (Faraday em 1834, citado na p.115)

A Conservação da Energia – "A descoberta Simultânea"

"Entre 1842 e 1847, a hipótese da conservação da energia foi publicamente anunciada por quatro cientistas europeus amplamente dispersos – Mayer, Joule, Colding e Helmholtz -,todos, exceto o último, trabalhando em completa ignorância dos outros" (Kuhn, 1977, p.101).

Mayer (1814-1878)

Joule (1818-1889)

Colding (1815-1888)

Helmholtz (1821-1894)

A Conservação da Energia

- Helmholtz (1821-1894)
  - Primeiro pesquisador a formular matematicamente o princípio de conservação em toda sua generalidade ~ 1847
  - *"Kraft" – termo alemão utilizado (poder, força)*

A Conservação da Energia – "A descoberta Simultânea"

- 1º) Disponibilidade dos processos de conversão entre diversas "forças"

Ano	Pesquisador	Conversão
1768	Watt (1736-1819)	Térmica→cinética (máquina térmica)
1800	Volta(1745-1827)	Química→elétrica (pilha)
1820	Oersted (1777-1851)	Elétrica→magnética (eletroímã)
1821	Seebeck (1770-1831)	Térmica→elétrica (termopar)
1831	Faraday (1791-1867)	Magnética→elétrica (indução eletromagnética)
1840	Joule (1818-1889)	Elétrica→térmica (efeito joule)

A Conservação da Energia – "A descoberta Simultânea"

- 2º) Preocupação/interesse com as máquinas e motores – eficiência
- 3º) *Naturphilosophie*
  - Corrente filosófica – surge no final do séc. XVIII na Alemanha
  - Buscava um princípio unificador para todos os fenômenos naturais

Termodinâmica
meados do séc. XIX

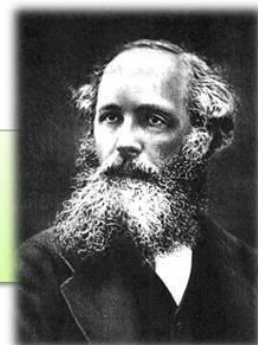
Lorde Kelvin (1824-1907)

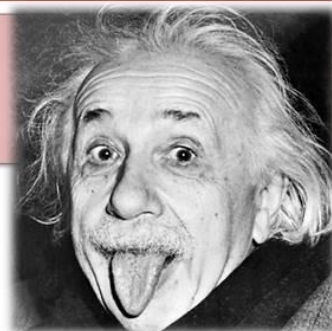
Leis da Termodinâmica

Rudolf Clausius (1822-1888)

Eletromagnetismo

James Clerk Maxwell (1831-1879)

- Radiação – transferência de energia

Física Moderna e Contemporânea

Albert Einstein – equivalência massa/energia

Lise Meitner – fissão nuclear

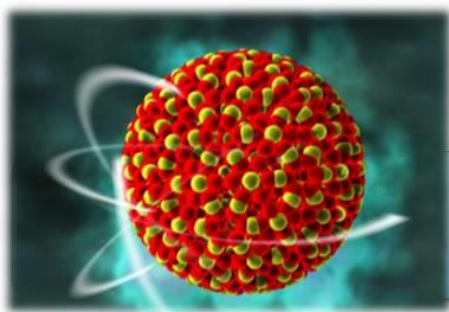
Hoje:

Formas de Energia

Energia Potencial Gravitacional

Energia Potencial Elástica

Energia Cinética

Energia Elétrica

Energia Nuclear

Fontes de Energia Elétrica

Energia Mecânica

Energia Nuclear

Energia Eólica

Energia de Biomassa

Energia Térmica

Tendo em vista toda a complexidade do conceito de "Energia" o objetivo não é retirar do vocabulário do aluno o termo cotidiano desse conceito e todo significado que carrega, mas ensiná-lo enquanto abstrato e resultado de um longo processo histórico que pode ser utilizado na descrição de fenômenos físicos, químicos e biológicos.

Afinal, o que é Energia?

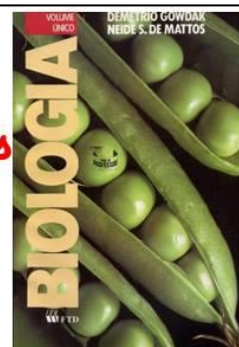
O que falam os Livros Didáticos?

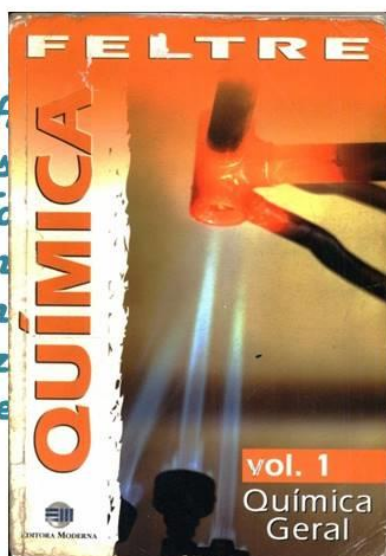
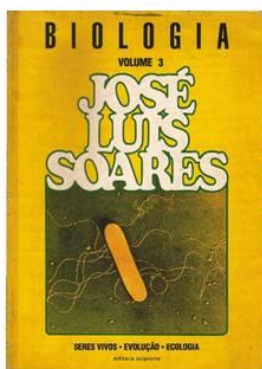
“Nos ecossistemas e na biosfera como um todo, não existe ciclo, mas sim fluxo unidirecional de energia.”

“Um corpo possui energia quando for capaz de realizar trabalho”.

“Nos ecossistemas e na biosfera

todo, não existe ciclo, mas s
unidirecional de energia.”

possui energia quando for capaz
trabalho”.

"É difícil definir energia por se tratar de algo imaterial, mas nem por isso duvidamos de sua existência de fato, ate hoje ninguém viu a energia elétrica passando por um fio, mas mesmo assim evitamos o contato direto com fios desencapados. Costuma-se dizer que: 'energia é a propriedade de um sistema que lhe permite realizar um trabalho."

"É difícil def… tratar de algo
imaterial, mas… vidamos de sua
existência de f… m viu a energia
elétrica passan… s mesmo assim
evitamos o con… s desencapados.
Costuma-se diz… propriedade de
um sistema que… r um trabalho."

"Podemos conceituar energia como tudo aquilo que pode modificar a matéria, provocar ou anular movimentos e, ainda, causar sensações".

"Ecossistema é um complexo de relações mútuas, com transferência de energia e de matéria."

"Podemos conceituar energia como tud
pode modificar a matéria, provocar
movimentos e, ainda, causar sensações".

a é um complexo de relações mútuas,
rência de energia e de matéria."

"O conceito de energia é importante porque pode relacionar uma grande variedade de fenômenos (químicos, elétricos, mecânicos, luminosos, etc.), estabelecendo uma espécie de 'moeda universal' da física. Embora a física não tenha uma definição completa e acabada para o conceito de energia, seus diferentes tipos ou formas estão muito bem caracterizados e podem ser calculados. A 'contabilidade' de energia (...) é mais importante na física do que sua definição conceitual".

"O conceito de ... te porque pode relacionar um ... de fenômenos (químicos, elé... minosos, etc.), estabelecendo ... a universal' da física. Embor... uma definição completa e ac... to de energia, seus diferente... tão muito bem caracterizados ... alculados. A 'contabilidade ... ais importante na física do qu... itual".

física e realidade

GONÇALVES E TOSCANO

Volume 2

FÍSICA TÉRMICA E ÓPTICA

editora scipione

Textos Complementares

Maurício Pietrocola e Aníbal Figueiredo;
FÍSICA
UM OUTRO LADO
FACES
DA ENERGIA
ANÍBAL FIGUEIREDO
MAURÍCIO PIETROCOLA
Richard Feynman

Concepções Prévias e os Modelos de Energia

Antropocêntrica	A energia aparece associada a coisas vivas, principalmente ao ser humano ou os objetos são vistos como se possuíssem atributos humanos. A energia também é pensada como necessária para a manutenção da vida.
	Para manter nosso corpo aquecido ou simplesmente para sobreviver precisamos de energia. (BARROS & PAULINO, 2006, p.8-9).
Armazenada	A energia é armazenada ou está contida em certos objetos. Os corpos possuem energia.
	Os corpos em movimento possuem energia e, portanto, podem causar deformações. (BARROS & PAULINO, 1997, p.94).

Causal	**A energia é necessária para realizar "alguma coisa", como provocar mudanças, transformações e/ou alterações nos corpos ou sistemas.**
	A bateria de um carro possui energia química que se transforma em energia mecânica e aciona o motor do carro. (BARROS, 1985, p.97).

Atividade	**Energia associada a movimento, onde havendo movimento há energia. Somente os corpos que se movimentam têm energia associada a eles.** Os corpos em movimento possuem energia e, portanto, podem causar deformações. (BARROS & PAULINO, 1997, p.94).
Fluido	A energia pode se deslocar, fluir, ser transferida de um corpo/sistema para outro. Os metais, de um modo geral, são bons condutores de eletricidade. Neles, essa energia flui facilmente. (BARROS, 1985, p.135).

Produto	**A energia é um produto de um estado ou sistema. A energia é gerada, produzida a partir de alguma interação.** As baterias, assim como as pilhas, são também dispositivos que geram eletricidade. (BARROS & PAULINO, 1997, p.151).
Funcional	A energia é vista como um combustível ou está associada a aplicações tecnológicas que visam proporcionar conforto ao homem. A geladeira, o telefone, a televisão, o aparelho de som, o chuveiro elétrico, a energia elétrica que alimenta todos esses aparelhos, tudo isso aumenta o conforto dos nossos lares e faz com que olhemos o mundo de maneira diferente. (BARROS & PAULINO, 2002, p.61).

Transformação	A energia se transforma de uma forma a outra.
	A quantidade total de energia jamais pode ser alterada, pois ela não pode ser criada nem destruída, apenas passa de uma forma para outra.(BARROS & PAULINO, 2002, p.138).
Conservação	Há "algo" por trás das transformações que ao se transformar se conserva. A energia se transforma de uma forma a outra, mas se conserva nas totalizações das diferentes formas.
Degradação	**A energia se degrada, porque o calor, uma de suas formas, é menos elástica ou reversível do que outras formas.**
	Tanto os materiais condutores quanto os semicondutores apresentam sempre alguma resistência à passagem dos elétrons. E isso certamente acarreta uma perda de energia transportada. (BARROS & PAULINO, 1997, p.149)

Gomes (2015, p. 761) considera que a melhor definição moderna do conceito físico de energia foi apresentada por Feynman (2005, p. 91, grifo nosso) ao afirmar que:

> *"[...] há **certa quantidade**, denominada **energia**, que **não muda na múltiplas modificações pelas quais passa a natureza**. Trata-se de uma idéia extremamente abstrata, por ser um princípio matemático; diz que **há uma grandeza numérica que não se altera quando algo acontece**. Não é a descrição de um mecanismo ou de algo concreto; é apenas um fato estranho de que podemos calcular certo número e, quando terminamos de observar a natureza em suas peripécias e calculamos o número de novo, ele é o mesmo [...]."*

Referências bibliográficas

BUCUCCI, A. A. Textos de Apoio ao Professor de Física–Introdução ao Conceito de Energia. **Instituto de Física–UFRGS-Programa de Pós–Graduação em Ensino de Física-Mestrado Profissional em Ensino de Física**, v. 17, n. 2, 2006. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/tapf/v17n3_Bucussi.pdf>. Acesso em: 24 jun.2017.

CASTRO, L. P. S.; MORTALE, T. A. B. **Energia**: levantamento das concepções alternativas. 2012. 114 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde Curso de Ciências Biológicas, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2012.

GOMES, L. C. A história da evolução do conceito físico de energia como subsídio para o seu ensino e aprendizagem – parte I. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v.32, n.2, p.407-441, mar. 2015.

JACQUES, V. **A Energia no Ensino Fundamental**: O Livro Didático e as Concepções Alternativas. 2008. 223p. Dissertação. (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2008.

SILVA, B. V. V. **A natureza da ciência pelos alunos do ensino médio**: um estudo exploratório. Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 4, n. 3, 2010.

APÊNDICE C – Links dos vídeos utilizados

Guilherme Ortiz – Energize a água e atraia coisas boas:
https://drive.google.com/open?id=1jv08IcvoS_a8W8BrgcbEUbLUrOiPWY6h

Leandro Karnal:
https://drive.google.com/open?id=140RsGZNMpcoCKXRtcp2cpcosdO14uubs

Michio Kaku fala sobre Energia Escura:
https://drive.google.com/open?id=1b-tezL3RdVm7dqhnCZFtl1XIU9dGlGpm

Reportagem sobre Energia Eólica – Fantástico:
https://drive.google.com/open?id=1k3rFX1fxgfu6hvo6QFTxtWMXGp2Qcbtf

Trecho de Galileu, com Denise Fraga:
https://drive.google.com/open?id=1a3eFosB9PShmm0fNbi60mEkNKrnDUmMd

Trecho do filme Fragmentado:
https://drive.google.com/open?id=13e3q2AegfIIC6rqIXARsdbWuGuzdJgNa

APÊNDICE D – Apresentação de *slides* sobre relações entre Ciências e Teatro

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA
http://www.posgraduacao.ufrn.br/ppgecnm

Teatro e Ciências: relações (im)possíveis

Mestranda: Natália Noelma Antunes de Lira
Orientação: Prof. Dr. Milton Schivani

- **CIÊNCIAS** – comumente considerada neutra, *a-histórica*, descontextualizada, construída por gênios isolados através de métodos científicos engessados.

"Infelizmente um cidadão contemporâneo médio (ou seja, igual a todos nós) é ensinado durante a sua vida escolar que a ciência é uma matéria esotérica, que não tem nada a ver com a vida atual das pessoas, que não faz parte da bagagem cultural." (ZANETIC, 1989, p. 96)

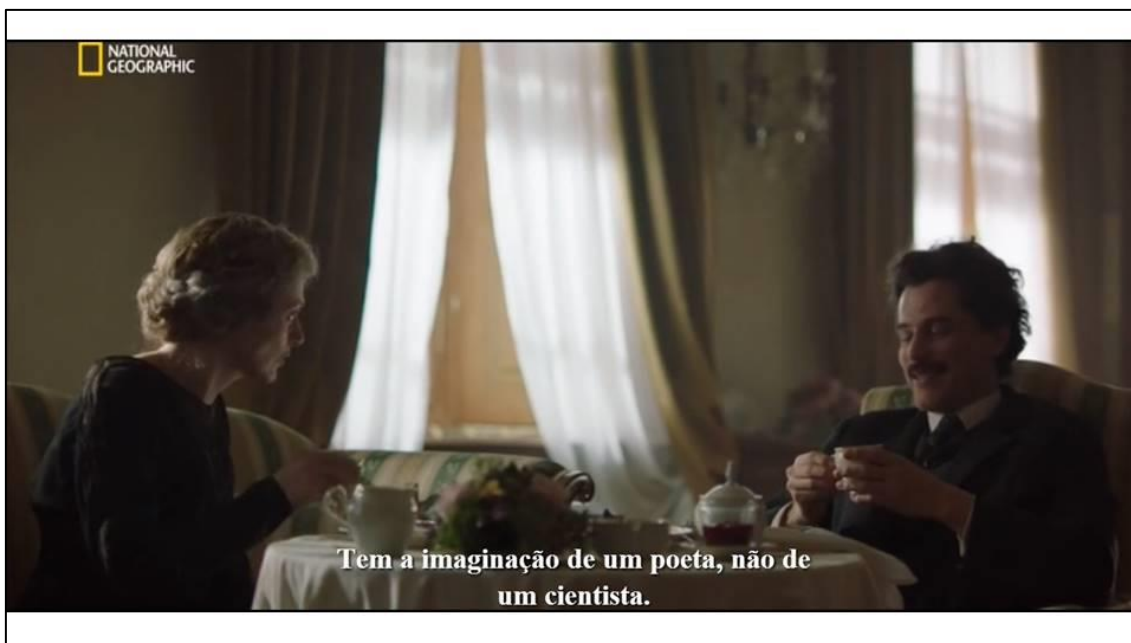
Como o Teatro poderia contribuir para superar essas concepções ingênuas e também perigosas (especialmente em nosso atual contexto político)?

Teatro e Ciências: relações (im)possíveis

- Ciência também é uma atividade humana, cultural, criativa, social e muitas vezes intimamente ligada a sensibilidade e a emoção.

Assim, buscamos promover um diálogo entre Ciência e Teatro, fomentando a compreensão da Ciência enquanto cultura.

NATIONAL GEOGRAPHIC
Pessoas a flutuar sem peso, elevadores a
voar no espaço...

NATIONAL GEOGRAPHIC
Tem a imaginação de um poeta, não de
um cientista.

"O teatro é tão velho quanto a própria humanidade. Existem formas primitivas desde os primórdios do homem. A transformação numa outra pessoa é uma das formas arquetípicas da expressão humana. O raio de ação do teatro, portanto, inclui a pantomima de caça dos povos da idade do gelo e as categorias dramáticas diferenciadas dos tempos modernos." (BERTHOLD, 2004, p. 1, grifo nosso)

Teatro

- Origem grega *theatron,* que está relacionada com um lugar onde se contempla;
- Lugar destinado à apresentação de manifestações artísticas; as manifestações em si ou mesmo, metaforicamente associado a um fingimento ou drama;

Antigo teatro na Grécia - Antiga cidade de Epidauro (360-350 a.C.)

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Teatro#/media/File:Epidaurus_Theater.jpg

- Grécia Antiga - manifestações artísticas coletivas envolvendo cantos, danças e representação que aconteciam anualmente em razão da colheita das uvas, onde se prestava homenagem ao deus do vinho e fecundidade, Dioniso.

- Idade Média – Autos que são composições teatrais, normalmente de um único ato. Podendo apresentar elementos cômicos e intenção moralizadora.
- Vêm para o Brasil no séc. XVI para propagação da fé religiosa.

Teatro

- O teatro surge como forma de expressão humana de diversas formas no decorrer da nossa história.

- Percebemos a importância do teatro ao longo da história da humanidade, pois faz parte da nossa cultura, da nossa forma de pensar, sentir e expressar.

"Todas as pessoas são capazes de atuar no palco. Todas as pessoas são capazes de improvisar. As pessoas que desejarem são capazes de jogar e aprender a ter valor no palco. Aprendemos através da experiência, e ninguém ensina nada a ninguém. Isto é válido tanto para a criança que se movimenta inicialmente chutando o ar, engatinhando e depois andando, como para o cientista com suas equações." (SPOLIN, 2010, p.3)

"A física também é cultura. A física também tem seu romance intrincado e misterioso."

(ZANETIC, 1989, p. 5)

Fonte: https://oglobo.globo.com/cultura/teatro/desafios-norma-denise-fraga-vive-galileu-em-peca-de-brecht-19611831

Possíveis relações

Teatro Científico

- Facilmente relacionável com a chamada divulgação científica por causa de sua característica lúdica que atrai o público e que, ao mesmo tempo, se preocupa com o tema abordado

A VIDA DE GALILEU
Bertolt Brecht

Fonte: https://oglobo.globo.com/cultura/teatro/desafios-norma-denise-fraga-vive-galileu-em-peca-de-brecht-19611831

- Importante na popularização da ciência - facilita o diálogo sobre ciência a partir da linguagem artística

- O roteiro teatral que é naturalmente envolvente e lúdico possibilita a aproximação do público com o tema que está sendo tratado.

ALESSANDRO FREDERICO DA SILVEIRA

O TEATRO COMO INSTRUMENTO DE HUMANIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA: UM ESTUDO DO TEXTO AO ATO DA OBRA COPENHAGUE DE MICHAEL FRAYN

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências.

LEONARDO MACIEL MOREIRA

O Teatro em Museus e Centros de Ciências: uma Leitura na Perspectiva da Alfabetização Científica

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Educação.

EDUCAÇÃO NÃO-F

O PAPEL DO TEATRO NA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: A EXPERIÊNCIA DA SEARA DA CIÊNCIA

Betânia Montenegro, Ana Lúcia Ponte Freitas, Pedro Jorge Caldas Magalhães, Armênio Aguiar dos Santos e Marcus Raimundo Vale

Possíveis relações

Peças teatrais no Ensino de Ciências

- Direcionado aos estudantes
- Objetivo bem definido acerca do tema trabalhado
- Possibilidade de avaliação

Acervo pessoal

MARIA EDILANDE BRAZ

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E TEATRO NAS AULAS SOBRE TEOREMA DE TALES: UM *SCRIPT* PROPOSTO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, do Centro de Ciências Exatas e da Terra, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, para fins de obtenção do Grau de Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática.

LUCIANA CÂNDIDO E SILVA

O TEATRO COMO UM RECURSO METODOLÓGICO NO ENSINO DE FÍSICA: O ESTUDO DA TERMODINÂMICA EM PEÇAS TEATRAIS

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação para Ciências e para Matemática.

Jogos Teatrais

Possíveis relações

- Treinamento teatral - pode ser desenvolvido por todos os que desejem se expressar através do teatro, sejam eles profissionais, amadores ou crianças;

- Os Jogos Teatrais auxiliam no desenvolvimento de algumas habilidades necessárias à comunicação e ao teatro:

MOVIMENTO FÍSICO E EXPRESSÃO
PERCEPÇÃO CORPORAL
EXPLORAÇÃO DO AMBIENTE
COMUNICAÇÃO NÃO-VERBAL

Possíveis relações

Jogos Teatrais

- Os Jogos Teatrais possuem a seguinte estrutura:

PROBLEMAS A SEREM RESOLVIDOS

FOCO

ESTRUTURA DRAMÁTICA (ONDE, QUEM E O QUE) - OPCIONAL

Improvisações Teatrais no Ensino de Química: Interface entre Teatro e Ciência na Sala de Aula

Hélio da Silva Messeder Neto, Barbara Carine Soares Pinheiro e Nidia Franca Roque

Motivar o estudante do ensino médio a estudar química vem sendo um desafio constante enfrentado pelos professores. Muitas alternativas para vencer esse desafio vêm sendo propostas, entre elas, o uso das improvisações teatrais, que é uma alternativa lúdica que pode ser utilizada na sala de aula, não apenas para motivar os estudantes, mas também para levantar concepções prévias e posteriores ao ensino de um conteúdo. Trazer o teatro para sala de aula é uma tentativa de integrar ciência e arte, contribuindo para uma formação mais ampla e consciente no ensino médio. Esse trabalho mostra uma metodologia para improvisações teatrais, aplicadas à avaliação em química, pautada no referencial da psicologia de Vygotsky e na metodologia de Viola Spolin, e apresenta os resultados alcançados com uma turma de 1º ano do ensino médio.

▶ improvisações teatrais, ludicidade, ensino de química ◀

Recebido em 24/04/2011, aceito em 15/10/2012

IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA 1

A PRESENÇA DO TEATRO NO ENSINO DE FÍSICA

Neusa Raquel de Oliveira a [e-mail (neusaraq@if.usp.br)]
João Zanetic b [e-mail (zanetic@if.usp.br)]

[a] Instituto de Física da Universidade de São Paulo
[b] Insituto de Física da Universidade de São Paulo

Possíveis relações

A nossa experiência no PIBID – Física UFRN

Possíveis relações

A nossa experiência no PIBID – Física UFRN

Teatro e o Ensino de Ciências

A ausência de uma formação cultural para a Ciência

A persistente presença da chamada Educação Bancária

Necessidade da utilização de diferentes formas de linguagem além da matemática

Teatro e o Ensino de Ciências

"[...] para o desenvolvimento das competências sinalizadas, esses instrumentos seriam insuficientes e limitados, devendo ser buscadas novas e diferentes formas de expressão do saber da Física, desde a escrita, com a elaboração de textos ou jornais, ao uso de esquemas, fotos, recortes ou vídeos, até a linguagem corporal e artística" (BRASIL, 2002, p. 38, grifo nosso).

Teatro e o Ensino de Ciências

Surgem as atividades teatrais como possibilidade:

- Trabalhar novas formas de expressão
- Favorecer a percepção de Física enquanto cultura

Diálogo entre Ciência e Teatro tem mostrado resultados positivos:
(ASSIS et al, 2015; BATISTA et al, 2009; COSTA et al, 2005; FORATO, 2009; JÚDICE e DUTRA, 2001; JUNIO e SIQUEIRA, 2013; LIRA et al, 2014; MONTENEGRO et al, 2005; NETO et at, 2015; OLIVEIRA e ZANETIC, 2004).

Teatro e o Ensino de Ciências

Surgem as atividades teatrais como possibilidade:

- Autonomia, criatividade, espontaneidade, liberdade de expressão.

"A Arte contribui para o desenvolvimento da autonomia criativa e expressiva dos estudantes"
(BRASIL, 2017, p.474)

"(...) proporcionar a coragem para se arriscar, descobrir e enunciar a sua crítica, expor sua forma diferente de pensar."
(OLIVEIRA E ZANETIC, 2004, p. 3)

Teatro e o Ensino de Ciências

"A espontaneidade cria uma explosão que por um momento nos liberta de quadros de referência estáticos, da memória sufocada por velhos fatos e informações, de teorias não digeridas e técnicas que são na realidade descobertas de outros. (...) É o momento de descoberta, de experiência, de expressão criativa." (SPOLIN, 2010, p.4, grifo nosso)

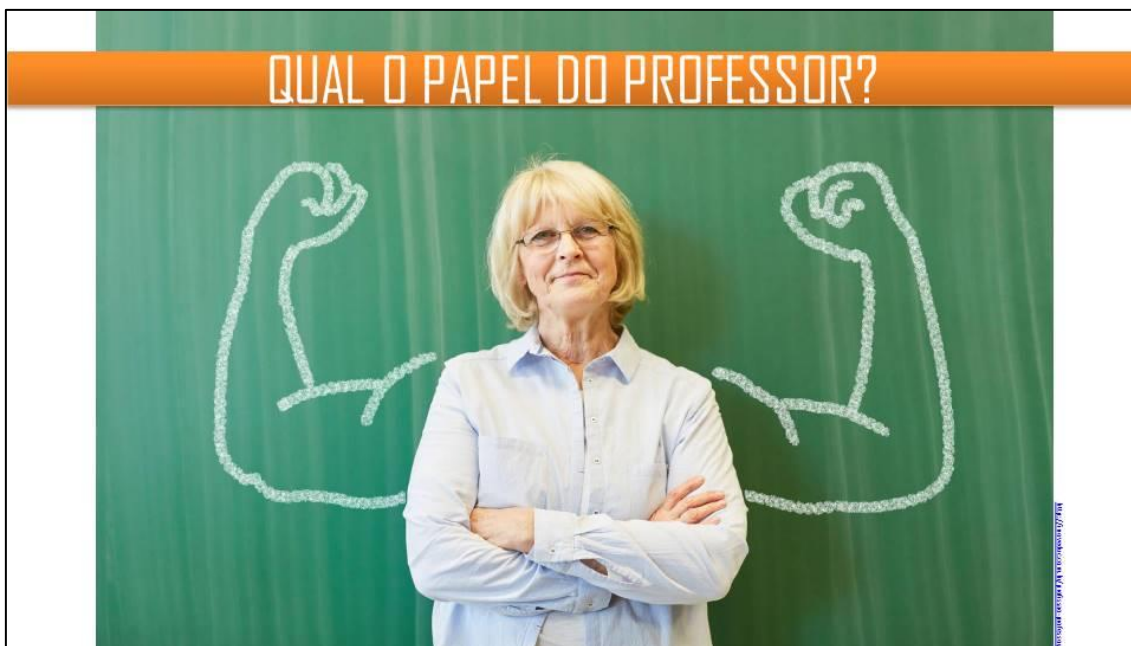
Teatro e o Ensino de Ciências

Esperança de tornar a Física uma disciplina menos esotérica, impossível, matemática e mais humana, cultural, significativa.

Teatro e o Ensino de Ciências na Formação Docente

"Não é certo, sobretudo do ponto de vista democrático, que serei tão melhor professor quanto mais severo, mais frio, mais distante e "cinzento" me ponha nas minhas relações com os alunos, no trato dos objetos cognoscíveis que devo ensinar. A afetividade não se acha excluída da cognoscibilidade."

(FREIRE, 1996, p. 52)

Teatro e o Ensino de Ciências na Formação Docente

Qual a função do professor?

Ação educativa que envolve:

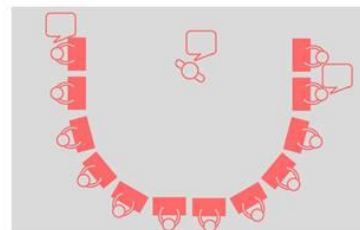
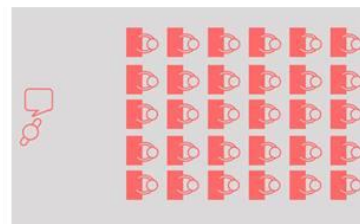
- conhecimentos específicos, interdisciplinares e pedagógicos, conceitos, princípios;
- objetivos da formação que se desenvolvem na construção e apropriação dos valores éticos, linguísticos, estéticos e políticos do conhecimento.

Parecer CNE/CP nº 2/2015, aprovado em 9 de junho de 2015 - Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica

Teatro e o Ensino de Ciências na Formação Docente

- Relação dialógica em sala de aula - uma ação autônoma e criativa dos estudantes;
- Saber escutar - "somente quem escuta paciente e criticamente o outro, fala com ele." (FREIRE, 1996, p.43)
- Ensinar sobre Ciências.

Preparar os professores para um efetivo Ensino em Ciências direcionado à **alfabetização científica**.

Ilustrações: Lucas Magalhães
Fonte: https://novaescola.org.br/conteudo/11093/qual-e-a-melhor-forma-de-organizar-as-carteiras-na-sala-de-aula

"Por isso é que, acrescento, quem tem o que dizer deve assumir o dever de motivar, de desafiar quem escuta, no sentido de que, **quem escuta diga, fale, *responda.*** E intolerável o direito que se dá a si mesmo o educador autoritário de comportar-se como o proprietário da verdade de que se apossa e do tempo para discorrer sobre ela."

(FREIRE, 1996, p. 44)

Referências bibliográficas

BATISTA, D. N. et al. **O teatro científico no Brasil e o ensino de física**. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física. Vitória, ES, 2009.

BERTHOLD, Margot. **História mundial do teatro**. 2ª ed. São Paulo: Perspectiva, 2004.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica. Parecer nº 2/2015, de 9 de junho de 2015. Brasília, **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Seção 1, pág. 13 de 25 de junho de 2015.

______. PCN Ensino médio. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio** – Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). Brasília: MEC/Semtec, 2000.

______. PCN+ Ensino médio: **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais** – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). Brasília: MEC/Semtec, 2002.

BONADIMAN, Helio; NONENMACHER, Sandra E. B. O gostar e o aprender no ensino de Física: uma proposta metodológica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 2, p. 194-223, maio 2007. ISSN 2175-7941. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/1087/843>. Acesso em: 26 abr. 2019.

COSTA, E. B. et al. **A utilização do teatro para enriquecer o aprendizado do conteúdo de física no Ensino Fundamental e Médio**. XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2005.

GIL PÉREZ, D. et al. **Para uma imagem não deformada do trabalho científico.** Ciência & Educação, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

KOUDELA, I. D. **Jogos Teatrais.** 4ª ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2001.

SOUZA JUNIOR, J.; SIQUEIRA, M. Diálogos existentes entre a Ciência e a Arte: Contribuições do teatro científico na visão dos atores. *Enseñanza de las Ciencias*, v. Extra, p. 3445-3449, 2013.

SPOLIN, V. **Improvisação para o teatro.** Tradução de Ingrid Dormien Koudela e Eduardo José de Almeida Amos. 5ª ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2010.

ZANETIC, J.. Física e cultura. Ciência e Cultura (SBPC), São Paulo, v. 57, n.3, p. 21-24, 2005.

APÊNDICE E – *Pós-teste*

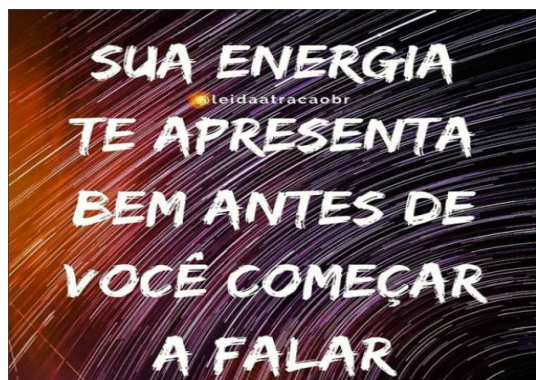
Curso de Extensão – Ciências e Teatro: Práticas Educacionais sobre o conceito de Energia

Questionário 2

Nome:____

Curso: ____

1. Imagine que você vai lecionar para uma turma de ensino médio que terá pela primeira vez uma aula sobre *Energia* na disciplina que você ministra e se formou. Como você lecionará essa temática e qual(is) definição(ções) apresentará?

2. Comente sobre a utilização do termo energia nas imagens abaixo.

Instagram - @leidaatracaobr

30/10/2018 às 19h10

Consumo de energia em setembro sobe, diz EPE

Por **Rafael Rosas | Valor**

RIO - O consumo de energia elétrica no país atingiu 39.080 gigawatts-hora em setembro, uma alta de 0,3% ante os 38.982 GWh de setembro do ano passado. Os dados constam da Resenha Mensal, divulgada nesta terça-feira (30) pela Empresa e Pesquisa Energética (EPE).

No acumulado do ano, o consumo de energia atingiu 352.412 GWh, alta de 1,1% em relação aos nove primeiros meses do ano passado, enquanto no acumulado em 12 meses o consumo foi de 471.101 GWh, avanço de 1,5% ante os 12 meses imediatamente anteriores.

https://www.valor.com.br/brasil/5960085/consumo-de-energia-em-setembro-sobe-diz-epe

3. Você acredita que as atividades teatrais poderiam ser utilizados na educação básica para promover o ensino de ciências? Em caso afirmativo, explique como você faria?

4. Quais as possibilidades que você visualiza para o uso do teatro na educação básica voltado para o ensino de ciências?

5. Qual(is) modificações você indica para esse curso de extensão (incluindo atividades desenvolvidas e recursos didáticos utilizados)?

6. O que são os jogos teatrais e como eles se diferenciam do teatro científico?

7. Houve algum jogo teatral que lhe despertou maior interesse? Se sim, qual foi e como você usaria esse jogo na educação básica?